

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

AV

Our Case No.: 4116
SN: 09/929,693
Filed: August 13, 2001
Art Unit: 1732
Title: METHOD AND APPARATUS FOR MOLDING
COMPONENTS WITH MOLDED-IN SURFACE
TEXTURE

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHI

DEUTSCHES



PATENTANT

② **Gebrauchsmuster**

U1

②

(11) Rollennummer 6 87 09 582-3

(51) Hauptklasse B29C 51/08

Zusätzliche
Information 11 B29K 23/00,27/18,9/06,55/02

(22) Anmeldetag 11.07.87

(47) Eintragungstag 10.11.88

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 22.12.88

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder
Gegenständen

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Aktoor Gmbh Kunststoffe, 8000 München, DE

24.09.87

57

9

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststofffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnern oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, bestehend aus einer Negativtiefziehform, einem Stempel und einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststofffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes, vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck, sowie gegebenenfalls einer Temperierzvorrichtung ausgestattet ist. Die Negativtiefziehform besitzt gemäß der Erfindung eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige oder gasdurchlässige Formoberfläche, die eine metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramikmetall- und/oder keramikmikrometallpartikelhaltige und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metallpartikeldicke unter 150 µm, vorzugsweise unter 60 µm, aufweist. Diese Formoberflächenschicht enthält mindestens zwei unterschiedliche Metalle und/oder mindestens ein Metall und mindestens einen festigkeitserhöhenden Zusatzstoff (in feinteiliger Form), die unterschiedliche Korngröße und/oder Konturen aufweisen, sowie mindestens ein Bindemittel. Die Negativtiefziehform besteht aus mindestens zwei unterschiedlichen Schichten, vorzugsweise mehr als zwei unterschiedlichen Schichten, und die darin enthaltenen Metallpartikel und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe besitzen gegenüber der anderen Schicht unterschiedliche Teilchengrößen und/oder unterschiedliche Zusammensetzungen.

24.08.87

10

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform besteht die Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststofffolien, thermoverformbaren Kunststoffhaltigen Bahnern oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, aus einer Negativtiefziehform, einem Stempel und einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststofffolie, Kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes, vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck, sowie vorzugsweise mit einer Temperiervorrichtung ausgestattet ist. Die Negativtiefziehform besitzt eine mit Löchern versehene oder poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse, luftdurchlässige Formoberflächenschicht, die aus einem, bei den verwendeten Verfahrenstemperaturen temperaturbeständigen Kunststoff oder Kunstharsz, vorzugsweise einem temperaturbeständigen Epoxidharz und/oder einem temperaturbeständigen Siliconkautschuk oder Silikongummi, besteht oder dieses enthält oder diesen temperaturbeständigen Kunststoff und Metall-, Metallelegierung-, Mikrometallpartikel, Keramik-metall und/oder Keramik-mikrometallpartikel und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 150 µm, vorzugsweise unter 60 µm, enthält.

Der Stempel weist nach einer bevorzugten Ausführungsform auf einer Oberflächenschicht Löcher, Poren oder Ausnehmungen, vorzugsweise Bohrlöcher, auf, wobei die Oberflächenschicht aus einem (bei den angewendeten Verfahrenstemperaturen) temperaturbeständigen Kunstharsz oder Kunststoff, vorzugsweise Füllstoff-, metallpartikel-, glasfasern- und/oder glasfasermattenhalt.

8709582

tigen Kunstharz und/oder aus Metall besteht. Unter der Oberflächenschicht ist mindestens eine weitere poröse und/oder luftdurchlässige Zwischenschicht und/oder in oder an der Oberflächenschicht eine Temperier- und/oder Heizvorrichtung, vorzugsweise in Form von Leitungen oder Leitungssystemen, Kästen und/oder Heizdrähten, angeordnet. Unter der Rückseite der Zwischenschicht oder an der Rückseite der Zwischenschicht befindet sich mindestens eine luftundurchlässige Schicht und/oder eine luftabgedichtete bzw. luftabdichtbare Kammer, eine Vakuumvorrichtung und/oder Abblasvorrichtung.

Unter der ersten luftdurchlässigen Oberschicht sind eine oder mehrere weitere Schichten mit Füllstoff und/oder Metallpartikeln und/oder einem temperaturbeständigen Bindemittel, Kunststoff oder Kunstharz, vorzugsweise Epoxidharz und/oder Silikonkautschuk, angeordnet. Die durchschnittliche Teilchengröße in diesen darunterliegenden Schichten ist größer als die der ersten Schicht, jedoch kleiner als 800 µm, vorzugsweise kleiner als 500 µm, und/oder deren Porenvolumen ist gegenüber dem Porenvolumen der Oberflächenschicht vergrößert und/oder es befinden sich in diesen Schichten auch Fasern und/oder Nadeln oder nadelähnliche Formen oder Strukturen, vorzugsweise Aluminiumnadeln, Kohlefasern und/oder Glasfasern.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform besteht der Festigkeitserhöhende Zusatzstoff ganz oder teilweise aus einem Zusatzstoff, der eine Härte über 4 (gemessen nach der Mohsschen Härteskala), vorzugsweise über 5 aufweist oder das Zusatzstoffgemisch enthält diesen harten Zusatzstoff im Gemisch mit anderen Zusatz-

8709580

31.09.87

12

stoffen, Fasern und/oder Metallpartikeln.

Der Zusatzstoff besteht nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform aus einem Metallocarbid, vorzugsweise Schwermetallcarbid und/oder Metallocid (Aluminioxid und/oder Schwermetalloxide), oder enthält dieses im Gemisch mit anderen Zusatzstoffen, Füllstoffen, Fasern und/oder Metallpartikeln.

Das feinteilige oder feinstteilige Metallpulver besteht nach einer bevorzugten Ausführungsform aus mindestens einem Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium und/oder mindestens einem Schwermetall, vorzugsweise rostfreiem Stahl, oder enthält eines oder mehrerer dieser Metalle oder Metallegierungsbestandteile.

Die Metallpartikel oder Metallteilchen und/oder die Füllstoffe sind in mindestens einer Schicht mit einem Kunstharz oder Bindemittel, vorzugsweise mit einem Epoxidharz, gecoatet oder überzogen (bzw. darin eingebettet).

Gemäß der Erfindung weist die erste, an der Kunststoffformoberfläche angrenzende Metall-, Mikrometall- und/oder Festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthaltende Schicht eine Schichtdicke von 1 bis 15 mm, vorzugsweise 2 bis 5 mm, auf und enthält (bezogen auf 100 Gew.-Teile Metallpartikel und/oder Zusatzstoffe) zu mehr als 60 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 80 Gew.-%, feinteilige Metallpartikel mit einer durchschnittlichen Metallpartikeldicke unter 60 µm, die zusätzlich mit einem Harz überzogen sind sowie ggf. einen geringen Anteil anorganischer, organischer Fasern oder Kohlenstofffasern enthalten und als Restbestandteil festig-

87090602

04.09.87

keitserhöhende Zusatzstoffe.

Die unter der ersten Schicht angeordnete zweite Schicht weist eine durchschnittliche Metallpartikel-dicke von 70 bis 90 μm auf und besteht zu mehr als 30 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 40 Gew.-%, aus einem Aluminiumpulver und/oder aus nadelähnlichem Aluminium und/oder anderen festigkeitserhöhenden Zusatzstoffen, das bzw. die mit einem Kunstharz oder Bindemittel, vorzugsweise Epoxidharz, überzogen ist bzw. sind.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform enthält diese erste und/oder zweite Schicht 0,001 bis 8 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 6 Gew.-%, anorganische und/oder organische Fasern und/oder nadelähnliche Teilchen.

Nach der ersten und/oder zweiten Oberschicht sind nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform mindestens eine dritte, vierte oder weitere Schicht angeordnet, die eine größere durchschnittliche Teilchengröße aufweisen als die der ersten bzw. zweiten Schicht, und deren durchschnittlicher Teilchendurchmesser somit in den nach der Oberschicht angeordneten Schichten zunimmt, vorzugsweise kontinuierlich zunimmt und/oder das freie Porenvolumen in den nach der Oberschicht (der Formoberfläche der Negativtiefziehform angeordneten Schichten vergrößert ist, vorzugsweise kontinuierlich vergrößert ist.

Die dritte und/oder vierte Schicht(en) enthält zu mehr als 25 Gew.-%, vorzugsweise zu mehr als 45 Gew.-%, anorganische Fasern und/oder Kohlenstofffasern.

Vor der ersten metallpulverhaltigen Schicht ist bevor-

0709560

24.09.87

14

zugt eine metallpulverfreie oder metallpulverarzte und/oder flexible und/oder wachshaltige bzw. wachsende sehr dünne Oberflächenschicht und/oder Trennschicht angeordnet.

Die letzte oder n-te, die Formtrennebene begrenzende Schicht ist nach einer bevorzugten Ausführungsform eine nichtporöseabdichtende Schicht.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die Negativtiefziehform und der Stempel in axialer Richtung beweglich angeordnet. Sie stehen mit einer Bewegungsvorrichtung und/oder einer Vorrichtung zur Erzeugung eines Unter- und/oder Überdruckes in Verbindung. Die Negativtiefziehform und/oder der Stempel enthält ein Temperiersystem oder eine Temperierzvorrichtung oder steht mit dieser in Verbindung. Der Stempel weist in Positivform zu mehr als 50 % der Formoberfläche, vorzugsweise mehr als 65 % der Formoberfläche, die Form, Formteilbereiche oder Konturen der Negativtiefziehform auf.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind der Negativtiefziehform eine Auffangwanne oder ein Auffangbehälter, sowie Düsen, Spritzen oder Spritzvorrichtungen zugeordnet, deren Öffnungen und/oder Düsenwinkel auf den zur Aufnahme der Kunststoffbahn bestimmten Formraum der Negativtiefziehform gerichtet sind.

Die in die Negativtiefziehform eingebrachte Kunststoffbahn wird durch die strukturierte, poröse und luftdurchlässige Oberfläche des Negativtiefziehwerkzeuges in der Oberfläche bzw. auf der Oberflächenschicht während der Thermoverformung strukturiert

0709562

24.09.87

15

und/oder genarbt. Nachfolgend oder gleichzeitig kann von der (nicht mit der Negativtiefziehform in Kontakt oder Verbindung stehenden) Rückseite der Kunststoffbahn her ein Behandlungsmittel auf die Kunststoffbahn aufgebracht werden.

Als Kunststoffbahnen werden bevorzugt dünne Folien mit einer Dicke von 100 bis 2500 µm, vorzugsweise 200 bis 1500 µm, und/oder Folien mit einer Shore-D-Härte von 20 bis 60, vorzugsweise 25 bis 40, unter Narb- und/oder Dekorgebung im Negativtiefziehverfahren verformt. Die Kunststofffolien können mit einem wärmestabilen Schaum, vorzugsweise Polyolefin (insbesondere Polypropylenschaum) oder einem mit einem Polyurethanschaum, mit einer Schaumschichtdicke von 0,5 bis 10 mm, vorzugsweise 1,5 bis 5 mm, laminiert oder versehen werden, bevor sie in der Negativtiefziehform dreidimensional verformt und die Folienoberfläche genarbt und/oder oberflächenstrukturiert werden, wobei gegebenenfalls die Schaumschicht mit einem Träger oder einer Trägerschicht hinterlegt wird. Der Träger wird nach einer Ausführungsform vorzugsweise vorgeformt,lagegenau ausgerichtet und mit dem Schaum und/oder der verformten Kunststofffolienbahn verbunden.

Die Kunststoffbahn wird nach der dreidimensionalen Verformung, Narbung und/oder Oberflächenstrukturierung in dem Werkzeug nach oder während der Abkühlung entweder in der Form selbst oder in einem getrennten Arbeitsgang und/oder in einer anderen Form mit einem weichen bis mittelharten Schaum, vorzugsweise Polyurethanschaum hinterschäumt, nachdem ein Behandlungsmittel auf die Rückseite der Kunststoffbahn aufgebracht worden ist. Gegebenenfalls bei der Hinterschäu-

07090002

34-09-87

16

mung oder zuvor wird zusätzlich ein Träger oder eine Trägerschicht eingelegt. Die verformte Kunststoffbahn wird vor der Hinterschäumung mit einer Sperr-, Haft- und/oder Klebstoffschicht oder zusätzlichen Kunststoffschicht versehen.

Im Unterschied zu dem Positivtiefziehverfahren können mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung verschiedene Muster des Urmodells wiedergeben werden, so z. B. zwei oder mehrere Arten von Narben, Ziernähten, Buchstaben, Designs, Knöpfe und/oder Holznarben oder andere Strukturierungen. Die verwendbaren Kunststoffbänder, -folien oder -platten bestehen aus an sich bekannten Kunststoffen, vorzugsweise aus geschäumtem Kunstleder, PVC-Schaum oder Polyolefinschaumlaminaten oder geschäumten Kunstleder oder sind nicht geschäumte Folien, Bänder oder Platten, die im allgemeinen kurz zusammengefaßt Kunststoffbahnen im Rahmen der vorliegenden Anmeldung genannt werden.

Sie werden direkt oder in einem weiteren Arbeitsgang mit einem steifen Träger hinterlegt, wodurch Produkte mit weichem Griff und genauen Wiedergaben von Oberflächenstrukturen erreicht werden.

Es können mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch verschiedenfarbige Materialien verformt oder z. B. Kunststoffbahnen mit Wolkendruckdesign und dgl..

Mit der Negativtiefziehvorrichtung werden bevorzugt Kunststofffolien, kunststoffhaltige Bahnen, Kunststoffbahnen oder Kunststoffplatten verformt, die aus Kunststoff, einer Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung und bezogen auf 100 Gew.-Teile Kunststoff, Kunst-

3709872

24.09.87

17

stoffmischung oder Kunststofflegierung 0,01 bis 15 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,1 bis 6 Gew.-Teile, Verarbeitungshilfsmittel, sowie gegebenenfalls zusätzlich Füllstoffe, Farbpigmente, Farbstoffe oder Stabilisierungsmittel, Flammenschutzmittel, Weichmacher oder anderen Zusatzstoffen bestehen oder diese enthalten. Insbesondere werden bevorzugt emissionsarme Kunststoffbahnen (Kunststofffolien, Kunststoffbahnen, kunststoffhaltige Bahnungen oder Kunststoffplatten) verformt, wobei der Gesamtgehalt der bei der Verformungstemperatur und Verformungszeit flüchtigen Bestandteile kleiner als 3 Gew.-%, vorzugsweise kleiner als 2 Gew.-%, ist.

Hierdurch wird sichergestellt, daß die poröse, vorzugsweise mikroporöse Negativtiefziehform auch funktionsfähig bleibt und eine nicht gewünschte Verstopfung der Mikroporen weitgehend vermieden wird.

Der Kunststoff, die Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung der emmissionsarmen Kunststoffbahnen (Kunststofffolien oder Kunststoffplatten) besteht aus Vinylchloridhomo- oder -copolymerisat, vorzugsweise in Kombination mit einem plastifizierenden und/oder elastomermodifizierten Thermoplasten; aus einem Oleinhomo- und/oder -copolymerisat, chlorierten Polyethylen, Ethylen-Propylen-Copolymerisat (ZPM), Ethylen-Propylen-Dien-Polymerisat (EPDM), thermoplastischen Polyester, thermoplastischen Polyurethan, kautschukartige Polyesterurethan und/oder Polyvinylidenfluorid, oder enthält einen dieser Kunststoffe als Bestandteil.

Der Kunststoff, die Kunststoffmischung oder die Kunststofflegierung besteht aus Vinylchloridhomo- oder -copolymerisat und einem plastifizierenden und/oder

0709562

24.09.87

18

elastomer modifizierten Thermoplasten, Ethylen-Vinyl-acetat-Copolymerisat, vorzugsweise mit einem Acetatgehalt von größer als 60 Gew.-%, Ethylenvinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat (Elvaloy), einen thermoplastischen Kautschuk, vorzugsweise Ethylen-Propylen-Copolymerisat (EPM) und/oder Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymerisat (EPDM), einen Kautschuk auf der Basis von Styrolpolymerisat oder Styrolblockpolymerisaten, chloriertem Polyethylen, ein thermoplastisches Polyrethan, ein thermoplastisches Polyesterharz, Olefinelastomer, Acrylat- und/oder Methacrylathomoco- und -propfpolymerisate, Nitrilkautschuk, Methylbutadien-Styrolpolymerisat-(MBS) sowie gegebenenfalls anderen Modifizierungsmitteln, vorzugsweise Styrol-Acrylnitril-Copolymerisate (SAN), Acrylnitril-Butadienharz (NBA), Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS), ASA, AEN, ABS und MABS (Butadien-Styrolmaleinsäureterpolymerisat), Mischungen mit Adipatcarbonmischestern und/oder aliphatische oder aromatische Carbonsäureester, vorzugsweise Trimilithsäureester, Adipate oder enthält ein oder mehrere dieser Bestandteile.

3700550

24.09.87

19

Zeichnungsbeschreibung

In den Figuren 1 und 2 sind Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch dargestellt.

In Fig. 1 ist unter Ziffer 1 die Oberstempelplatte mit der porösen, luftdurchlässigen Negativtiefziehform (2), die mehrere Schichten aufweist, schematisch dargestellt. Unterhalb der Negativtiefziehform (2) sind die Heizvorrichtungen (3) (Ober- und Unterheizung) angeordnet, die nach einer Ausführungsform auch verschiebbar, insbesondere seitlich verschiebbar ausgebildet sind.

Unter Ziffer 4 ist der Unterstempel bzw. die Unterstempelplatte, wiedergegeben, wobei die Stempeloberfläche, vorzugsweise Positivstempel vorzugsweisweise die Form oder Formteilbereiche der Negativtiefziehform (in Positivform) aufweist. Eine derartige vereinfachte Stempelform als Positivwerkzeug (5) ist in der Zeichnung schematisch dargestellt. Die Vorrichtung enthält nach einer bevorzugten Ausführungsform eine Druckkammer (6), die insbesondere Verfahrensvorteile bringt, wenn Stützluft beim Heizen und/oder Vorblasen und/oder ein Vakuum angelegt wird.

Unter Ziffer 12 sind schematisch Folien oder Folienabschnitte und unter Ziffer 13 eine abzuwickelnde Kunststofffolie oder Kunststofffolienbahn dargestellt, die der Thermoverformung im Negativtiefziehwerkzeug unterworfen werden sollen. Diese werden vor der Einführung in die Negativtiefziehform einer Vorheizung durch die Vorheizvorrichtung (11) unterworfen. Nach dem Durchgang und der Verformung in der Negativtiefziehform

0709502

24.09.87
68

20

gelangen die geformten Folien, Platten und dgl. zu einem Kühl- und/oder Abnahmetisch (7), der vorzugsweise mit Sprühduschen und/oder einem oder mehreren Hilfsstempeln versehen ist. Durch Sprühduschen (8) kann eine rasche Abkühlung der verformten Platte erfolgen. Der mitverwendete Hilfsstempel oder die Hilfsstempel dienen dazu, die erhaltene Form unmittelbar nach der Herausnahme der verformten Folie oder Platte aus der Negativtiefziehform abzustützen. Sie können nach einer Ausführungsform hydraulisch gesteuert werden.

Unter Ziffer 10 ist schematisch die thermoverformte Kunststoffplatte oder Kunststoffbahn dargestellt. Die unterhalb der Vorrichtung angeordnete Zeichnung gibt schematisch die einzelnen Verfahrensschritte wieder.

In Fig. 2 ist schematisch ein Schnitt durch die Negativtiefziehform dargestellt. Auf der mikroporösen luftdurchlässigen Formoberflächenschicht, die eine metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramik-metall- und/oder keramikmikrometallpartikelhaltige und/oder feinstteilige Füllstoffe enthaltende Schicht (21) aufweist, ist eine Oberflächenschicht nach einer vorzugsweisen Ausführungsform angeordnet, die nicht metallpulverhaltig ist und eine wachshaltige bzw. wachsartige Schicht und/oder Trennschicht darstellt. Unter der Oberschicht (21) sind mehrere Schichten (22) (23) angeordnet, deren durchschnittlicher Teilchendurchmesser und/oder in denen das freie Porenvolumen größer ist als in der Oberschicht (21). Die unterste Schicht (24) oder die untersten Schichten (24) sind nicht luftdurchlässig und/oder nicht porös und bestehen aus Kunstharz oder einem anderen Binde-

0709582

24.09.88

21

mittel sowie ggf. Zusatzstoffen, so daß die Schicht (24) eine Dichte darstellt, die auch die Anlegung eines Überdruckes und/oder Unterdruckes ermöglicht.

Die Negativtiefziehform enthält weiterhin eine Vorrichtung zur Anlegung eines Vakuums (17) und/oder eines Überdruckes (17) oder steht mit diesen Vorrichtungen in Verbindung. Die Negativtiefziehform ist vorzugsweise durch eine feste Platte (19) begrenzt, die ein Stützsystem (20) enthalten kann.

8709582

24.09.87

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststofffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, bestehend aus einer Negativtiefziehform, einem Stempel und einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststofffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes, vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck, sowie vorzugsweise mit einer Temperierzvorrichtung ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige Formoberflächenschicht besitzt, die eine metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramikmetall- und/oder keramikmikrometallpartikelhaltige und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 150 µm, vorzugsweise unter 60 µm, aufweist, daß diese Formoberflächenschicht mindestens zwei unterschiedliche Metalle und/oder mindestens ein Metall und mindestens einen festigkeitserhöhenden Zusatzstoff (in feinteiliger Form), die unterschiedliche Korngrößen und/oder Konturen aufweisen, sowie mindestens ein Bindemittel enthält, die Negativtiefziehform aus mindestens zwei unterschiedlichen Schichten, vorzugsweise mehr als zwei unterschiedlichen Schichten, besteht und die darin enthaltenen Metallpartikel und/oder festigkeitserhöhenden Zusatzstoffe

8709583

24.09.87

2

gegenüber der anderen Schicht unterschiedliche Teilchengrößen und/oder unterschiedliche Zusammensetzungen besitzen.

2. Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststofffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, bestehend aus einer Negativtiefziehform, einem Stempel und einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststofffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes, vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck, sowie vorzugsweise mit einer Temperiervorrichtung ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse, luftdurchlässige Formoberflächenschicht besitzt, die aus einem, bei den verwendeten Verfahrenstemperaturen temperaturbeständigen Kunststoff oder Kunsthars, vorzugsweise einem temperaturbeständigen Epoxidharz und/oder einem temperaturbeständigen Siliconkautschuk oder Silikongummi, besteht oder dieses enthält oder diesen temperaturbeständigen Kunststoff und Metall-, Metallelegierung-, Mikrometallpartikel, Keramik-metall und/oder Keramikmikrometallpartikel und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 150 µm, vorzugsweise unter 60 µm, enthält.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel auf einer Oberfläche-

8709560

24.09.87

schicht Löcher, Poren oder Ausnehmungen, vorzugsweise Bohrlöcher, aufweist, wobei die Oberflächenschicht aus einem temperaturbeständigen Kunstharz oder Kunststoff, vorzugsweise füllstoff-, metallpartikel-, glasfasern- und/oder glasfasermattenhaltigen Kunstharz und/oder aus Metall besteht, daß unter der Oberflächenschicht mindestens eine weitere poröse und/oder luftdurchlässige Zwischenschicht und/oder in oder an der Oberflächenschicht eine Temperier- und/oder Heizvorrichtung, vorzugsweise in Form von Leitungen oder Leitungssystemen, Kanälen und/oder Heizdrähten, angeordnet ist, und unter der Rückseite der Zwischenschicht oder an der Rückseite der Zwischenschicht mindestens eine luftdurchlässige Sohle und/oder eine luftabgedichtete bzw. luftabdichtbare Kammer, eine Vakuumvorrichtung und/oder Abblasvorrichtung angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß unter der ersten luftdurchlässigen Oberschicht eine oder mehrere weitere Schichten mit einem Festigkeitserhöhenden Zusatzstoff und/oder Metallpartikeln und mindestens einem temperaturbeständigen Bindemittel, vorzugsweise Kunststoff oder Kunstharz angeordnet sind, deren durchschnittliche Teilchengröße größer ist als die der ersten Schicht, jedoch kleiner als 800 µm, vorzugsweise kleiner als 500 µm, und/oder die Fasern und/oder Nadeln oder nadelähnlichen Formen oder Strukturen, vorzugsweise Aluminiumnadeln, Kohlefasern und/oder Glasfasern, enthalten und/oder deren Porenvolumen gegenüber dem Porenvolumen der Oberflächenschicht vergrößert ist.

6709550

34-09-87

4

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der festigkeitserhörende Zusatzstoff ganz oder teilweise aus einem Zusatzstoff besteht, der eine Härte über 4 (gemessen nach der Mohsschen Härteskala), vorzugsweise über 5 aufweist oder diesen harten Zusatzstoff im Gemisch mit anderen Zusatzstoffen, Fasern oder Metallpartikeln enthält.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzstoff aus einem Metallcarbid, vorzugsweise Schwermetallcarbid und/oder Metallocid (Aluminiumoxid und Schwermetallocid), besteht oder dieses im Gemisch mit anderen Zusatzstoffen, Fasern und/oder Metallpartikeln vorzugsweise in der ersten Oberflächenschicht enthält.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das feinteilige oder feinstteilige Metallpulver aus mindestens einem Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium und/oder mindestens einem Schwermetall, vorzugsweise rostfreiem Stahl, besteht oder eines oder mehrerer dieser Metalle oder Metallegierungsbestandteile enthält.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallpartikel oder Metallteilchen und/oder die festigkeitserhörenden Zusatzstoffe in mindestens einer Schicht mit einem Kunsthars oder Bindemittel, vorzugsweise mit einem Epoxidharz gecoatet oder überzogen sind.

870/958:2

24.09.87

5

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die erste, an der Kunststoffformoberfläche angrenzende Metall-, Mikrometall- und gegebenenfalls festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthaltende Schicht eine Schichtdicke von

1 bis 15 mm, vorzugsweise
2 bis 5 mm,

aufweist und (bezogen auf 100 Gew.-Teile Metallpartikel und festigkeitserhöhende Zusatzstoffe) zu

mehr als 60 Gew.-%, vorzugsweise
mehr als 80 Gew.-%,

(bezogen auf den Gehalt der Metallpartikel, Zusatzstoffe, Fasern und dgl., jedoch ohne Bindemittel oder Kunstharszbindemittel - berechnet als 100 Gew.-%) feinteilige Metallpartikel mit einer durchschnittlichen Metallpartikeldicke unter 60 µm enthält. die zusätzlich mit einem Bindemittel oder Harz überzogen sind sowie ggf. einen geringen Anteil anorganischer, organischer oder Kohlenstofffasern und als Restbestandteil festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthalten.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die unter der ersten Schicht angeordnete zweite Schicht eine durchschnittliche Metallpartikeldicke (ausgenommen Nadeln oder Fasern) von unter 90 µm, vorzugssweise unter 70, µm aufweist und zu

8709660

174
24-09-87

6

mehr als 30 Gew.-%, vorzugsweise
mehr als 40 Gew.-%,

aus Metallpartikeln, vorzugsweise aus einem Aluminiumpulver und/oder aus nadelähnlichem Aluminium und/oder Zusatzstoffen besteht, das bzw. die mit einem Kunstharz oder Bindemittel, vorzugsweise Epoxidharz, überzogen ist bzw. sind.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß diese erste und/oder zweite Schicht

0,001 bis 8 Gew.-%, vorzugsweise
0,1 bis 6 Gew.-%,

anorganische und/oder organische Fasern und/oder nadelähnliche Teilchen enthält.

12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach der ersten und/oder zweiten Oberschicht mindestens eine dritte, vierte oder weitere Schicht angeordnet ist, die eine größere durchschnittliche Teilchengröße aufweist als die der ersten bzw. zweiten Schicht, und deren durchschnittlicher Teilchendurchmesser somit in den unter der Oberschicht angeordneten Schichten zunimmt, vorzugsweise kontinuierlich zunimmt und/oder das freie Porenvolumen in den nach der Oberschicht (der Formoberfläche der Negativtiefziehform) angeordneten Schichten vergrößert ist, vorzugsweise kontinuierlich vergrößert ist.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche

0709502

24-09-37

7

1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte und/oder vierte Schicht(en)

weniger als 30 Gew.-%, vorzugsweise
weniger als 25 Gew.-%,

anorganische Fasern, vorzugsweise Glasfasern, und/oder Kohlenstofffasern (bezogen auf den Gehalt der Metallpartikel), Zusatzstoffe und Fasern berechnet zu 100 Gew.-% - ohne Bindemittel) enthalten.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß vor der ersten metallpulverhaltigen Schicht eine metallpulverfreie oder metallpulverarme Oberflächenschicht oder Kunststoffschicht und/oder Trennschicht angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die letzte oder n-te, die Formtrennebene begrenzende Schicht eine nichtporöse abdichtende Schicht ist.
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform und der Stempel in axialer Richtung beweglich angeordnet sind, mit einer Bewegungsvorrichtung und/oder einer Vorrichtung zur Erzeugung eines Unter- und/oder Überdruckes in Verbindung stehen und die Negativtiefziehform und/oder der Stempel ein Temperiersystem oder eine Temperierzvorrichtung enthält oder mit dieser in Verbindung steht, daß der Stempel in Positivform zu mehr als 50 % der Formoberfläche, vorzugsweise mehr als 65 %

0709002

24-09-87

60

8

der Formoberfläche, die Form, Formteilbereiche oder Konturen der Negativtiefziehform aufweist.

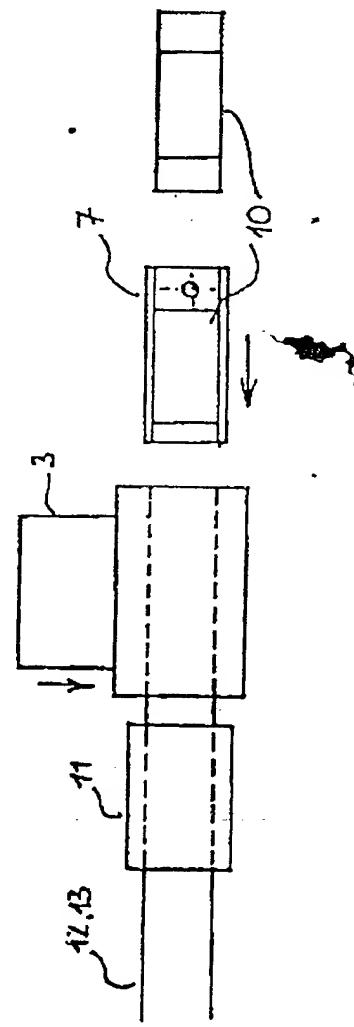
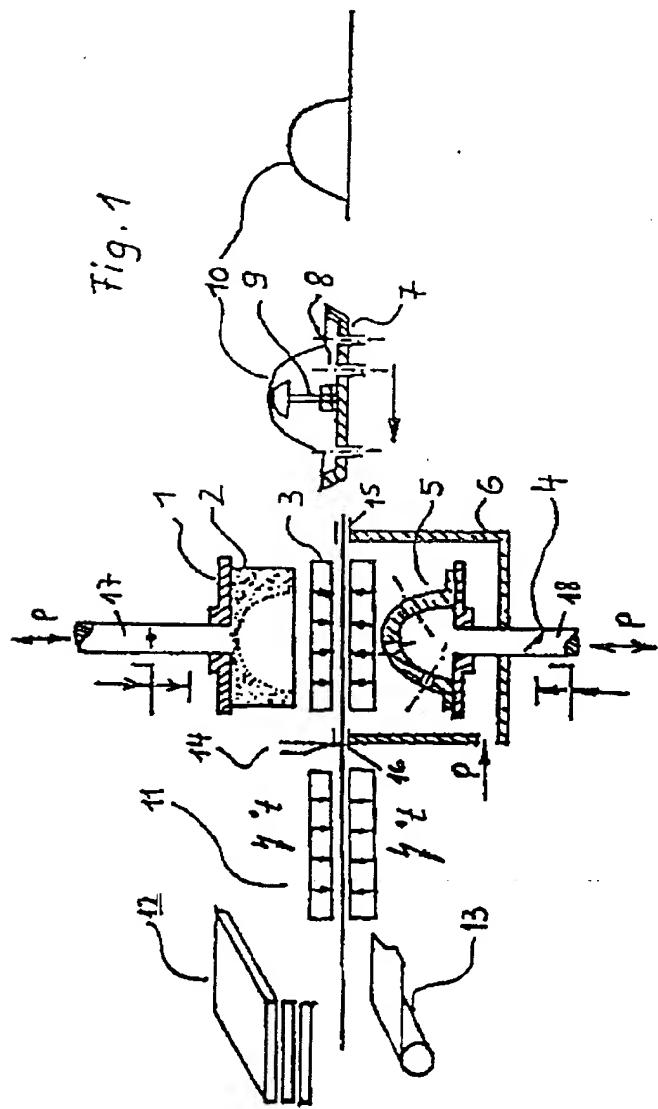
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Negativtiefziehform eine Auffangwanne oder ein Auffangbehälter, sowie Düsen, Spritzen oder Spritzvorrichtungen zugeordnet sind, deren Öffnungen und/oder Düsenwinkel auf den zur Aufnahme der Kunststoffbahn bestimmten Formraum der Negativtiefziehform gerichtet sind.

8709562

24.09.87

70

Fig. 1

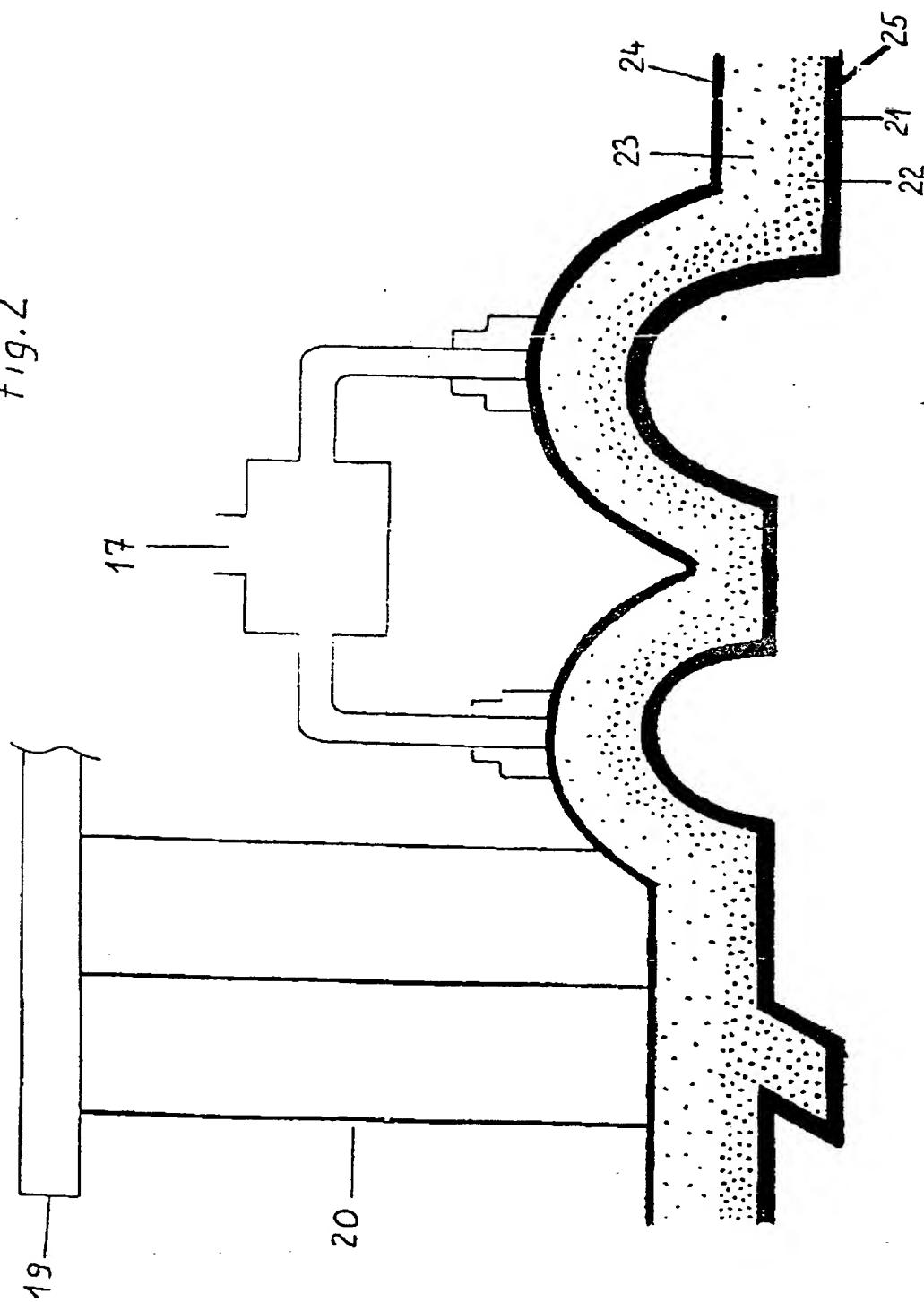


8709582

24.09.87

7

Fig. 2



6706582